

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Asst (see att)

hus

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-90407

(43) 公開日 平成8年(1996)4月9日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 37/04	D Z			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-228062

(22) 出願日 平成6年(1994)9月22日

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 奥田 輝純

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 小口 貴司

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 野口 信愛

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

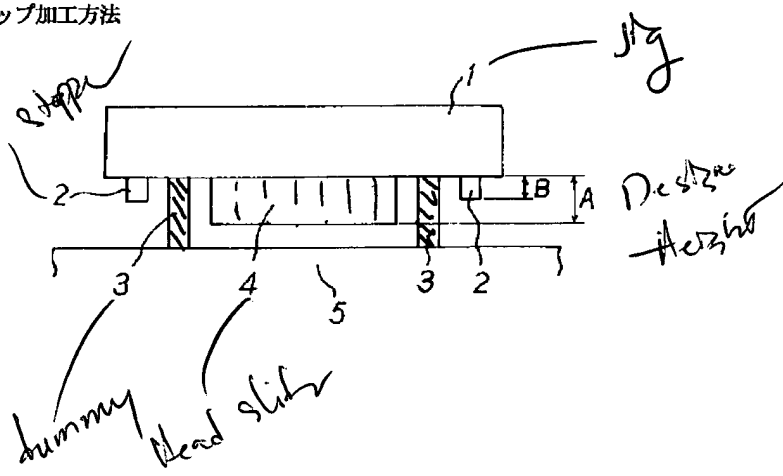
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 ラップ治具およびそれを使用したラップ加工方法

(57) 【要約】

【目的】ラップ加工で高精度の加工ができるとともに、好ましい態様ではエッジ部のチッピングも発生しないラップ治具およびそれを使用したラップ加工方法を提供する。

【構成】加工すべきワーク4を載置する治具本体1と、治具本体1上に設けられたストッパー2および好ましい態様ではダミーワーク3とからなり、ストッパー2が治具本体1上に設けたワーク4の目標加工寸法と同一の高さを有するとともに、ダミーワーク3を設けた場合はダミーワーク3が治具本体1上に設けたワーク4の加工前高さよりも大きい高さを有するようラップ治具を構成し、このラップ治具上に加工すべきワーク4をセットし、ラップ盤5を使用してワーク4をラップ加工する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】加工すべきワークを載置する治具本体と、治具本体上に設けられたストッパーとから構成され、前記ストッパーが前記治具本体上に設けたワークの目標加工寸法と同一の高さを有することを特徴とするラップ治具。

【請求項2】前記治具本体上にワークの加工前高さより大きい高さを有するダミーワークを設けた請求項1記載のラップ治具。

【請求項3】前記治具本体が、前記ワークおよび/またはストッパーあるいはダミーワークの治具本体上の高さを調整するための高さ調整手段を有する請求項1または2記載のラップ治具。

【請求項4】前記ストッパーのラップ速度が $0.01\mu\text{m}/\text{分}$ 以下の材質・寸法からなる請求項1～3のいずれか1項に記載のラップ治具。

【請求項5】前記ダミーワークのラップ速度が $10\mu\text{m}/\text{分}$ 以上 $1000\mu\text{m}/\text{分}$ 以下の材質・寸法からなる請求項2～4のいずれか1項に記載のラップ治具。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載のラップ治具上に加工すべきワークをセットし、ラップ盤を使用してワークをラップ加工することを特徴とするラップ加工方法。

【請求項7】前記ラップ加工にあたり、ダミーワークがある場合は、まずラップ盤がダミーワークの先端に当接してラップ加工が始まり、次にダミーワークおよびワークをラップ加工し、ダミーワークがない場合は、ラップ盤がワークの先端に当接してラップ加工が始まり、最後にラップ盤がストッパーに当接してラップ加工が終了する請求項6記載のラップ加工方法。

【請求項8】請求項1～5のいずれか1項に記載のラップ治具を使用し、請求項6または7に記載のラップ加工方法により磁気ヘッドのトラックを加工することを特徴\*

$$T = (\text{ラップ前ワーク寸法A} - \text{目標ワーク寸法B}) / \text{ラップ速度} \quad (1)$$

ここで、ラップ加工前ワーク寸法Aは加工前に毎回測定する。ラップ速度は前回の加工で得られたラップ量データとラップ時間データとを用いて毎回計測管理が必要である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したラップ盤を用いたラップ加工はコストの面で有利であるが、以下のような課題があった。

(1) ラップ速度は加工すべきワークの材質・寸法並びにラップ治具等の荷重及びラップ盤回転数・ラップ盤面状態・ラップ砥粒等によって決定されるが、特にラップ盤面状態を加工中常時一定の状態に維持することが難しく、ラップ速度を常時一定に管理することが困難である。すなわち、当初設定したラップ速度より大きくなった場合は、削り過ぎによる寸法不良となる。

【0006】(2) さらに、ラップ加工はラップ治具と※50

\*とするラップ加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はワークを高精度でラップ加工することができるラップ治具およびそれを使用したラップ加工方法に関し、特に磁気ヘッドのスライダのトラック加工に好適に使用できるラップ加工治具およびそれを使用したラップ加工方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ワークを高精度に加工するためには、高価なスライディングマシン等を用いる必要があった。例えば、図3(a)に示すように、磁気ヘッドのスライダ31のトラック加工をする場合、図3(b)に示すようにスライダ31のエッジ部を加工して、トラック幅を例えば $5\mu\text{m} \pm 0.5\mu\text{m}$ と極めて高精度に加工する必要があり、そのため、位置決め精度 $0.1\mu\text{m}$ を得ることができるクローズドループフィードバックサーボ制御機能を有する高価なNC制御スライディングマシンを用いて、トラック幅が上記の範囲に入るようスライダ31を高精度に加工しなければならなかった。

【0003】一方、加工コストの問題を解決するため、ワークの高精度の加工にラップ盤を用いた比較的安価なラップ加工を用いることが考えられる。このラップ盤を用いたラップ加工は、図4に示すように、ラップ治具41に載置した加工すべきワーク42をラップ盤43上にセットし、ラップ盤43を回転させた状態でラップ治具41の自重により加工を行う定圧加工方法であり、ワーク42の高さや幅等の寸法制御は、以下の(1)式に基づき求めたラップ時間Tをタイマー等により時間管理して行っていた。

【0004】ラップ時間T:

※ラップ盤との平行度を拘束・制御しない方式にて加工が進行するため、図4において、ワーク42の左右の目標寸法BLとBRとが厳密には同一寸法に仕上がらない、いわゆる偏ラップと称する現象が発生する。

(3) 図3に示したスライダ31のトラック加工等のエッジ部のラップ加工においては、ラップ加工開始時にラップ盤とエッジ部の接触部に過大な応力が発生し、エッジ部にチッピングが生じることがある。

【0007】そのため、上記(1)～(3)項に示した理由により、ラップ加工で安定的に得られるワークの寸法精度は $\pm 1.5 \sim 2\mu\text{m}$ が限界であり高精度の加工ができないとともに、エッジ部のラップ加工はチッピングが発生し易く、その結果スライダのトラック加工等の高精度を必要とするワークの加工にはラップ加工を用いることができない問題があった。

【0008】本発明の目的は上述した課題を解消して、

ラップ加工で高精度の加工ができるとともに、好ましい状態ではエッジ部のチップングも発生しないラップ治具およびそれを使用したラップ加工方法を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のラップ治具は、加工すべきワークを載置する治具本体と、治具本体上に設けられたストッパーとから構成され、前記ストッパーが前記治具本体上に設けたワークの目標加工寸法と同一の高さを有することを特徴とするものである。

【0010】また、本発明のラップ加工方法は、上記構成のラップ治具上に加工すべきワークをセットし、ラップ盤を使用してワークをラップ加工することを特徴とするものである。

【0011】

【作用】上述した構成において、ストッパーは原則としてラップ盤で加工されず、ラップ盤が回転していてもストッパーとラップ盤とが当接した時にラップ加工の進行を終了させることができ、従来のラップ時間Tによる制御と比較してより高精度の加工を行うことができ、磁気ヘッドスライダのトラック加工等の高精度を要求されるワークの加工にラップ加工を適用できるようになる。また、ダミーワークを設けた場合は、ダミーワークにワークの加工高さよりも大きい高さを持たせることで、ラップ加工開始時にはダミーワークのみが加工され、ワークとラップ盤とが当接してワークの加工が開始される時点でもダミーワークも同時に加工され、ワークへの加工負荷を低減でき、チップングのないエッジ部のラップ加工が可能となるため、好ましい状態となる。

【0012】また、ワークおよび/またはストッパーあるいはダミーワークの高さを調整するための高さ調整手段を設けると、特に複数のワークを1つのラップ治具に載置してラップ加工する場合に、ワークの高さをそれぞれ一致させることができるとともに、加工寸法の微調整・変更が容易にでき、好ましい状態となる。さらに、ストッパーの材質・寸法は特に限定するものではないが、ラップ盤によって加工されにくく一方ラップ盤に傷がつかないものを使用することが好ましく、ラップ速度が0.01 $\mu$ m/分以下の寸法・材質であるストッパー、例えば6mm $\times$ 6mmの断面積を有する窒化珪素あるいは炭化珪素を使用することが望ましい。さらに、ダミーワークの材質についても、ラップ盤によって適当な抵抗を持って加工される必要があり、ラップ速度が10 $\mu$ m/分以上の材質・寸法を有するダミーワーク例えば2mm $\times$ 2mmの断面積を有するカーボンあるいはフェライト、石膏等を使用することが好ましい。

【0013】

【実施例】図1は本発明のラップ治具およびそれを使用したラップ加工方法の一例を説明するための図である。図1において、1は例えばSKD-11からなる治具本

体、2は治具本体1上に設けた例えば窒化珪素からなるストッパー、3は治具本体1上に設けた例えばカーボンからなるダミーワーク、4は治具本体1上に載置したワークである。本例ではこれら治具本体1、ストッパー2およびダミーワーク3によりラップ治具を構成する。もちろん、必要に応じてダミーワーク3を省くことができる。本例では、ストッパー2の治具本体1上の高さBは、ワーク4の目標加工寸法と同一の高さとする必要があるとともに、ダミーワーク3の治具本体1上の高さは、ワーク4の加工前高さAよりも大きい高さとする必要がある。

【0014】上述した構成のラップ治具を使用してラップ加工するには、まず図1に示すように、加工すべきワーク4を治具本体1に載置したラップ治具を、ラップ盤5上にセットし、ラップ盤5を一定のラップ速度で上記(1)式で得られるラップ時間Tより長めのラップ時間T $\alpha$ の間回転させると、まずダミーワーク3がラップ加工され、次にダミーワーク3とワーク4とが同時にラップ加工される。ラップ加工が進行してストッパー2のすべてがラップ盤5と接触することにより、ワーク4のラップ加工はそれ以上進まなくなる。その結果、高精度のラップ加工をすることができる。

【0015】なお、ワーク4および/またはストッパー2あるいはダミーワーク3の図示しない高さ調整手段を設けた場合は、ラップ加工、高さ測定、高さ調整(ワーク、ストッパーまたはダミーワークの調整による)、ラップ加工、高さ測定……を繰り返すことにより、より高精度なラップ加工が可能となるとともに、複数のワークのラップ加工を同時にすることが可能となる。また、磁気ヘッドのスライダのトラック加工等のエッジ部のラップ加工においては、ダミーワーク3の働きにより上述したようにワーク4にラップ盤5が接触する際のエッジ部の加工負荷が低減され、チップングのないエッジ部のラップ加工が可能となる。

【0016】図2は本発明のラップ治具の例としてスライダのトラック加工用ラップ治具の一例の構成を示す図であり、図2(a)はその平面図を、図2(b)はそのX-X線に沿った断面図を、図2(c)はA部詳細図をそれぞれ示している。図2において、図1に示した部材と同一の部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。図2に示す例は、三角形の治具本体1の各々が1個の加工すべきワークとなるスライダ11を保持し、これをラップ盤上にて1キャリアに8個放射状に並べてラップ加工することを想定している。

【0017】本例では、スライダ11のエッジ部を加工するため、図2(c)に示すような斜めに形成されたワーク取付部12にスライダ11を載置する。ワーク取付部12の底部には、スライダ11の取付を容易にするための溝部12aを設ける。また、ラップ加工の際の支点となる2個の支持部13を、スライダ11をは

さんで設けている。支持部13の材質は、ストッパー2と同じ材質の窒化珪素あるいは炭化珪素からなると好ましい。

【0018】図2に示すラップ治具を使用したラップ加工は、まずスライダ11を取り付けたラップ治具を図示しないラップ盤上にセットする。この状態で、支持部13とダミーワーク3とがラップ盤と接触する。ラップ盤を所定の回転数で回転させると、支持部13はほとんど加工されないがダミーワーク3はラップ加工される。ラップ加工が進行中、ある時点でスライダ11のエッジ部がラップ盤と接触するようになりスライダ11のエッジ部のラップ加工が始まる。その後さらにラップ加工が進行して、ストッパー2がラップ盤と当接した時点でラップ加工の進行が停止する。

【0019】図2に示す例では、ストッパー2の高さを調整する高さ調整手段を設けている。高さ調整手段は、図2(b)に示すように、治具本体1におけるストッパー2の下部に設けたテーパ部14に、治具本体1に設けたネジ山15と係合させた図示しないネジとネジと係合するピンを出し入れ可能に設けることで構成されている。本例では、スライダ11とストッパー2とが離れた位置に設けられているので、この原理を利用でき、例えばストッパー2の上下調整量：スライダ11のト\*

\*ラック幅の調整量=12:1となるように、スライダ11とストッパー2と支持部13との位置関係を設計・製作すれば、加工すべきスライダ11の高さ方向の微調整、すなわちトラック幅の微調整が可能となる。

【0020】上述した実施例を通じて、ストッパー2としては、ストッパー2のラップ速度はできるだけ小さいことが好ましいが、加工精度 $\pm 0.5\mu\text{m}$ を得るためには、ラップ速度として $0.01\mu\text{m}/\text{分}$ 以下の材質・寸法を有するストッパー、例えば $6\text{mm}\times 6\text{mm}$ の断面積を有する窒化珪素あるいは炭化珪素製ストッパーが好適である。一方、ダイヤモンド製ストッパーはラップ速度が極めて小さいが、ラップ盤面に傷が付き易いのに加え高価であり好ましくなく、 $6\text{mm}\times 6\text{mm}$ の断面積を有するアルミナ製ストッパーはラップ速度が $1\mu\text{m}/\text{分}$ と大きく、加工精度 $\pm 0.5\mu\text{m}$ を得るためにはストッパー2としては好ましくない。

【0021】また、ダミーワーク3としては、ダミーワーク3もラップ速度が適切であることが必要である。ラップ速度の異なる寸法・材質の各種ダミーワークと図2に示すラップ治具を用いて磁気ヘッドのトラック加工を行った結果を以下の表1に示す。

【0022】

【表1】

No.	ダミー材質	ダミー寸法	ラップ速度	ダミー加工時間	チッピング	評価
1	アルミナ	$3\text{mm}\times 3\text{mm}$	$2\mu\text{m}/\text{分}$	50分	発生せず	×工数
2	ガラス	$3\text{mm}\times 3\text{mm}$	$1.5\mu\text{m}/\text{分}$	66分	発生せず	×工数
3	カーボン	$3\text{mm}\times 3\text{mm}$	$10\mu\text{m}/\text{分}$	10分	発生せず	○
4	カーボン	$2\text{mm}\times 2\text{mm}$	$25\mu\text{m}/\text{分}$	4分	発生せず	○
5	フェライト	$3\text{mm}\times 3\text{mm}$	$300\mu\text{m}/\text{分}$	0.4分	発生せず	○
6	石膏	$2\text{mm}\times 2\text{mm}$	$1000\mu\text{m}/\text{分}$	0.1分	発生せず	○
7	石膏	$0.8\text{mm}\times 0.8\text{mm}$	$4000\mu\text{m}/\text{分}$	0.01分	発生	×

注) ダミー加工代 $100\mu\text{m}$

【0023】表1の結果から、ラップ速度が過度に大きいとワークとラップ盤とが衝撃的に当接するため、ワークのエッジ部にチッピングが発生し、一方ラップ速度が小さ過ぎると生産性が悪化する。即ち、ダミーワークのラップ速度として $10\sim 1000\mu\text{m}/\text{分}$ を有する寸法・材質のダミーワーク、例えばカーボン、石膏あるいはフェライト等がダミーワーク3として好適であることがわかる。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ラップ治具を治具本体にストッパーを設けて構成しているため、ストッパーは原則としてラップ盤で加工されず、ラップ盤が回転していてもストッパーとラップ盤とが当接した時にラップ加工の進行を止めることができ、ラップ時間Tによる制御と比較して高精度の加工

※工を行うことができ、スライダのトラック加工等の高精度を要求されるワークの加工にラップ加工を適用できるようになる。また、ダミーワークを使用した場合は、ダミーワークにワークの加工高さよりも大きい高さを持たせることで、ラップ加工開始時にはダミーワークのみが加工され、ワークとラップ盤とが当接してワークの加工が開始される時点でもダミーワークも同時に加工され、ワークへの加工負荷を低減でき、チッピングのないエッジ部のラップ加工が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のラップ治具およびそれを使用したラップ加工方法の一例を説明するための図である。

【図2】本発明のラップ治具の例としてスライダのトラック加工用ラップ治具の一例を示す図である。

【図3】従来から行われているスライダのトラック加

7

8

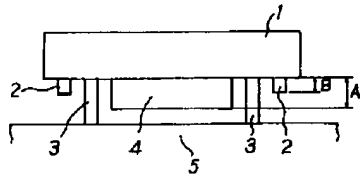
工を説明するための図である。

【図4】従来のラップ加工を説明するための図である。

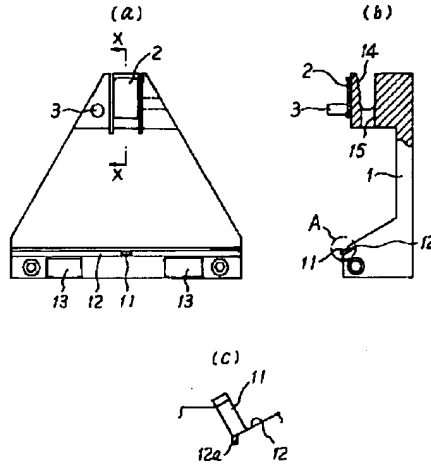
1 治具本体、2 ストッパー、3 ダミーワーク、4 ワーク、5 ラップ盤

【符号の説明】

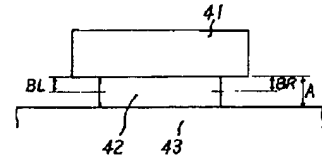
【図1】



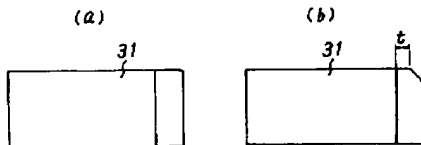
【図2】



【図4】



【図3】



DERWENT-ACC-NO: 1996-234431  
DERWENT-WEEK: 199624  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Lapping jig for track processing of magnetic head  
slider - has stopper  
provided on jig main body, to limit size and height of  
workpiece to be  
processed

PATENT-ASSIGNEE: NGK INSULATORS LTD [NIGA]

PRIORITY-DATA:  
1994JP-0228062 (September 22, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 08090407 A	April 9, 1996	N/A
005	B24B 037/04	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP08090407A	N/A	1994JP-0228062
September 22, 1994		

INT-CL (IPC): B24B037/04  
ABSTRACTED-PUB-NO: JP08090407A

BASIC-ABSTRACT:

The jig includes a jig main body (1) that loads a workpiece (4) to be processed. A stopper (2) having a dummy workpiece (3) is provided on the jig main body. The stopper ensures that the workpiece has proper size and height.

ADVANTAGE - Enables accurate wrapping by stopping wrapping when stopper and wrapping board abut even if wrapping board rotates.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

DERWENT-CLASS: P61 T03

EPI-CODES: T03-A05C1A;